

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 07092227 A

(43) Date of publication of application: 07.04.95

(51) Int. Cl

G01R 31/28

(21) Application number: 05238136

(71) Applicant: TOYOTA MOTOR CORP

(22) Date of filing: 24.09.93

(72) Inventor: BABA HIROYOSHI

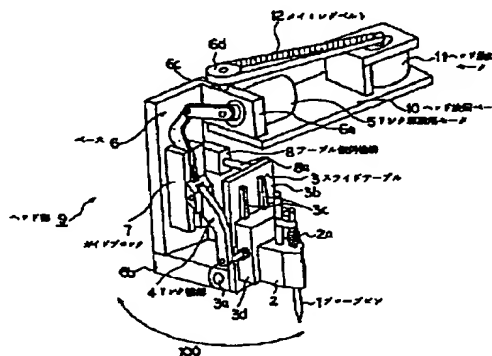
(54) APPARATUS AND METHOD FOR INSPECTING
CIRCUIT BOARD

(57) Abstract:

PURPOSE: To efficiently move a probe pin in an optimum posture to be close to an inspection position or in touch with the inspection position, by adjusting, by means of an inclining mechanism and a turning mechanism, approaching direction and approaching angle of the probe pin to the inspection position where parts are to be inspected.

CONSTITUTION: A slide table 3 which is always urged to a base 6 by a spring is erected in the direction opposite to the urged direction by a rod 8_a of a table-inclining mechanism 8, and a probe pin 1 is set at a desired angle. At this time, a link mechanism 4 slides (up and down) a slide head 3_d smoothly to bring the pin 1 held by a holding block 2 in touch with an inspection position with a suitable pressure. Moreover, a motor 11 for turning the head is rotated a predetermined amount, so that a head part 9 is turned in the direction of arrow 100 on the plane of a head-turning base 10 with a turning shaft 6c as the fulcrum. As a result, the approaching direction of the pin 1 to the inspection position is changed. Even if a high part is present in the periphery of a to-be-inspected part or parts are clustered, a front end of the pin can be smoothly and positively held in touch with the inspection position.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-92227

(43) 公開日 平成7年(1995)4月7日

(51) Int.Cl.⁹

G 0 1 R 31/28

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 R 31/ 28

K

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-238136

(22) 出願日 平成5年(1993)9月24日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 馬場 博義

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

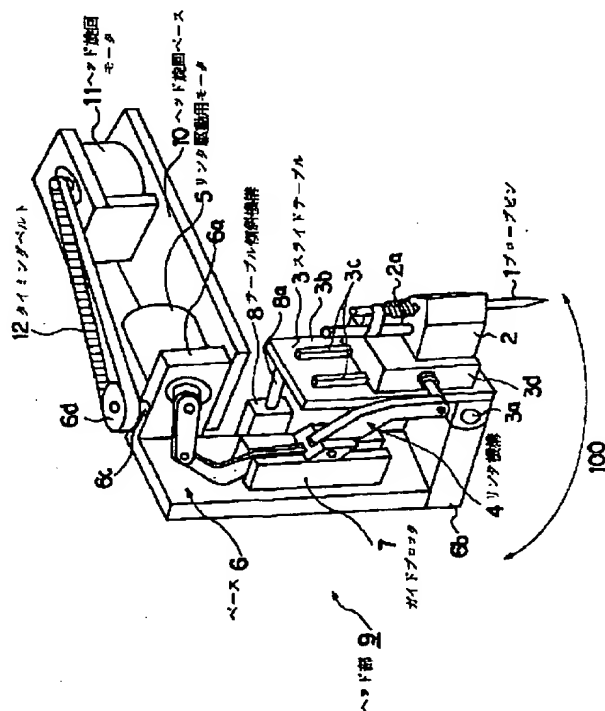
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 回路基板の検査装置及び検査方法

(57) 【要約】

【目的】 検査用のプローブピンを検査対象部品の周囲の部品等に干渉されことなく検査位置に接触させることのできる回路基板の検査装置及び検査方法を提供することを目的とする。

【構成】 プローブピン1を入力される最適接近角度情報によって駆動するプローブピン傾斜機構と、最適接近方向情報によって駆動するプローブピン回転機構とによって回路基板の部品の実装状態に応じた最適な角度と最適な方向から部品の検査位置に接近・接触させて検査を行う。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回路基板の検査位置に接触するプローブピンと、前記プローブピンを回路基板に平行な X-Y 平面上で移動させる X-Y 移動テーブルと、前記プローブピンを前記 X-Y 平面に垂直な Z 軸方向に摺動させるプローブピン摺動機構と、を含み回路基板の所望の検査位置にプローブピンを接触させて電気的検査を行う回路基板の検査装置において、

前記プローブピンを前記 Z 軸に対する角度が調整可能なプローブピン傾斜機構と、

前記プローブピンの先端方向を前記 Z 軸の周囲を所望の角度だけ回動させるプローブピン回動機構と、

を有することを特徴とする回路基板の検査装置。

【請求項 2】 回路基板の検査対象位置に接触するプローブピンを前記回路基板に平行な X-Y 平面上で移動させると共に、該プローブピンを前記 X-Y 平面に垂直な Z 軸方向に摺動させて、回路基板の所望の検査位置にプローブピンを接触させて電気的検査を行う回路基板の検査方法において、

検査対象にプローブピンを所望の角度から接触させるための最適接近角度情報によって、該プローブピンを前記 Z 軸に対して所望角度だけ傾けると共に、検査対象にプローブピンを所望の方向から接触させるための最適接近方向情報によって、該プローブピンを前記 Z 軸の周囲を所望の角度だけ回動させて、検査対象に対してプローブピンを最適姿勢で接触させて電気的検査を行うことを特徴とする回路基板の検査方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は回路基板の検査装置及び検査方法、特に検査対象に対して検査ピンを最適姿勢で接触させて電気的検査を行う回路基板の検査装置及び検査方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 基板実装技術の飛躍的な進歩に伴い、回路基板の高密度実装、多層実装が広く行われている。高密度実装、多層実装が行われた場合、実装後の回路基板のオープン/クローズ検査や実装後の部品検査は重要度を増す反面、複雑化している。従来、回路基板の電気的検査は図 5 に示すように回路基板 50 に対して所定角度 θ だけ傾けて固定された検査用のプローブピン 51 を検査位置 50a に接触させることによって所望の検査を行っている。

【0003】 前記プローブピン 51 は回路基板 50 に平行に配置されている図示しない X-Y 移動テーブルによって回路基板 50 の X-Y 平面上の所望の位置の検査位置 50a に移動することが可能である。また、プローブピン 51 は検査位置 50a 上に移動した後、X-Y 平面に垂直な Z 軸方向に摺動可能な図示しない Z 軸摺動機構によって上下に摺動してプローブピン 51 の先端部を検

2

査位置 50a に接触した後、所定の検査プログラムに従って順次検査を行っている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の回路基板の検査装置は、図 5 に示すように実装された部品 52a と部品 52b が接近している場合や部品 52c のように部品高さが高い場合、プローブピン 51 が所定角度 θ で固定されているため該プローブピン 51 をそれぞれの検査位置 50a に接触させることができないという問題があった。つまり、所定角度 θ で固定されたプローブピン 51 を X-Y 移動テーブル及び Z 軸摺動機構によって移動して、検査位置 50a に接触させようとすると検査対象部品の周囲の部品の干渉を受けてプローブピン 51 を接近させることができなかった。そのため、検査可能部品が限られ、効率のよい回路基板の検査を行うことができなかった。

【0005】 そこで本発明は、回路基板に高さの高い部品や大型の部品が高密度に実装されている場合でも検査用のプローブピンを検査対象部品の周囲の部品に干渉されることなく接触させて効率よく検査を行うことのできる回路基板の検査装置及び検査方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、前記問題点を解決するため、第 1 として、回路基板の検査位置に接触するプローブピンと、前記プローブピンを回路基板に平行な X-Y 平面上で移動させる X-Y 移動テーブルと、前記プローブピンを前記 X-Y 平面に垂直な Z 軸方向に摺動させるプローブピン摺動機構と、を含み回路基板の所望の検査位置にプローブピンを接触させて電気的検査を行う回路基板の検査装置において、前記プローブピンを前記 Z 軸に対する角度が調整可能なプローブピン傾斜機構と、前記プローブピンの先端方向を前記 Z 軸の周囲を所望の角度だけ回動させるプローブピン回動機構と、を有することを特徴とするものである。

【0007】 また、第 2 として、回路基板の検査対象位置に接触するプローブピンを前記回路基板に平行な X-Y 平面上で移動させると共に、該プローブピンを前記 X-Y 平面に垂直な Z 軸方向に摺動させて、回路基板の所望の検査位置にプローブピンを接触させて電気的検査を行う回路基板の検査方法において、検査対象にプローブピンを所望の角度から接触させるための最適接近角度情報によって、該プローブピンを前記 Z 軸に対して所望角度だけ傾けると共に、検査対象にプローブピンを所望の方向から接触させるための最適接近方向情報によって、該プローブピンを前記 Z 軸の周囲を所望の角度だけ回動させて、検査対象に対してプローブピンを最適姿勢で接触させて電気的検査を行うことを特徴とするものである。

【0008】

【作用】本発明の回路基板の検査装置においては、プローブピンが部品の実装状態に適した最適接近角度情報によって駆動するプローブピン傾斜機構によって回路基板と平行なX-Y平面に垂直なZ軸に対する角度を調整することができる。また、プローブピンの先端方向を最適接近方向情報によって駆動するプローブピン回動機構によって前記Z軸の周りを所望の角度だけ回動させることができる。

【0009】従って、部品の実装状態に応じて部品の検査位置に対してプローブピンを最適な角度かつ最適方向から効率よく接近・接触させることができる。

【0010】

【実施例】本発明の実施例を図面を利用して説明する。

【0011】図1は本発明の回路基板の検査装置の検査用のプローブピン駆動機構の一例を説明する略概念図である。

【0012】プローブピン1は保持ブロック2に保持され、図示しない検査機器やオシロスコープに電気的に接続されている。保持ブロック2は回転軸3aを中心に回転するスライドテーブル3に固定されている。スライドテーブル3はスライドベース3bと該スライドベース3bのレール3c上を摺動するスライドベッド3dとから構成され、プローブピン1を保持している保持ブロック2がスライドベッド3dの摺動（上下方向）に伴って移動する。また、プローブピン1はスプリング2aによって下方向に付勢され、回路基板の検査位置にプローブピン1が接触した時に適正な接触圧力を発生するようにになっている。

【0013】スライドベッド3dには該スライドベッド3dを略上下に摺動させるためのリンク機構4（本実施例では3節のリンク機構）が接続されている。また、リンク機構4の他端にはリンク駆動用モータ5が接続されている。このリンク駆動用モータ5はベース6から突出したモータブラケット6aに固定されている。そして、リンク機構4によってリンク駆動用モータ5の回転運動はベース6に固定されたガイドブロック7に沿って略上下方向に摺動する往復運動に変換される。従って、リンク駆動用モータ5にパルスモータ等を用いた場合、リンク駆動用モータ5に供給するパルス量を制御することによってスライドベッド3dの移動に伴うプローブピン1の移動量を正確にコントロールすることができる。

【0014】本実施例の特徴とするところは、検査対象である部品の実装状態に応じて検査位置に対するプローブピン1の接近方向と接近角度を調整できるところである。つまり、検査対象部品の周囲に高さの高い部品が存在したり、部品が密集して存在している場合、プローブピン1の検査対象部品に対する接近方向と接近角度位置を随時変更させ、先端部が確実にかつスムーズに検査位置に接触できるように他の部品による干渉を避けて、プローブピン1を検査位置に接近させていく。図1を用い

て、プローブピン傾斜機構について説明する。ベース6のテーブルブラケット6bの回転軸3aを中心に回転可能に設けられたスライドテーブル3は図示しないスプリングによって常にベース6方向に付勢されている。そして、スライドテーブル3は必要に応じてベース6に備えられたテーブル傾斜機構8のロッド8aによってスプリングの付勢方向とは逆方向に起こされ、プローブピン1を所望の角度にセットする。前記テーブル傾斜機構8は、例えば、パルスモータによって制御されるラック&ピニオンやリンク機構によってロッド8aを摺動させて、ロッド8aの突出量を調整することが望ましい。図1はロッド8aがテーブル傾斜機構8から突出しプローブピン1が垂直に起きている状態状態を示し、図2はロッド8aがテーブル傾斜機構8に収納されプローブピン1が角度 θ 傾いた状態を示している。この時、リンク機構4はスライドベッド3dに対して接合部分4aで回転自在に接合されているので、テーブル傾斜機構8によってスライドベッド3dが傾けられた場合でも、リンク機構4はスムーズにスライドベッド3dを摺動させることができる。

【0015】図1に示すように、ベース6にはプローブピン1を保持してスライドテーブル3、スライドベッド3dを摺動させるリンク機構4、ガイドブロック7、リンク駆動用モータ5等が組み付けられている。この部分をヘッド部9と総称し、ヘッド部9、すなわちプローブピン1を回動させるプローブピン回動機構について、下に説明する。ヘッド部9はその一部であるモータブラケット6aに設けられた回転軸6cを支点として、後述するヘッド回転ベース10の平面上で回転可能に固定されている。前記回転軸6cにはタイミングプーリー6dが固定され、このタイミングプーリー6dをヘッド回転モータ11によって駆動するタイミングベルト12が回転させる。従って、ヘッド回転モータ11を所定量回転させることによってヘッド部9を図中矢印100方向にヘッド回転ベース10の平面上で回転させて、プローブピン1の方向を変えることができる。

【0016】本実施例ではタイミングベルト12を用いてヘッド部9を回動させる構造を説明したがリンク機構やラック&ピニオン等の他の機構を用いてもよい。

【0017】次に、ヘッド部9を有するプローブピン駆動機構を複数個搭載する回路基板の検査装置の概念図を図3に示す。

【0018】検査装置は、レール30上を検査対象である回路基板31と平行なX-Y平面で独立して図中矢印方向に移動可能なヘッドアーム32を複数（本実施例では回路基板の上面及び下面にそれぞれ4体ずつ）備えている。ヘッドアーム32の先端部にプローブピン駆動機構（図1全体）を備えている（図3において各プローブピン駆動機構は太矢印で示している）。

【0019】回路基板の検査を行う場合、該回路基板は

5

図示しない基板供給手段によって検査装置の所定の位置に供給され固定される。検査装置は図示しない制御装置に入力されている検査プログラムに従ってヘッドアーム 32 を所定の検査位置上方まで移動させる。

【0020】回路基板 31 の上面には、例えば図 4 に示すように電子部品 41a、41b、41c、41d が実装されている。例えば、部品 41b の検査位置 41b-1 と部品 41d の検査位置 41d-1 との間で導通検査を行う場合、部品 41a と部品 41b は接近しているの

で、プローブピン 1a が傾斜している場合は部品 41b の検査位置 41b-1 には部品 41a が邪魔になり接近することができない。この場合、プローブピン 1a は図示しない検査装置の制御装置から入力される最適接近角度情報によってプローブピン傾斜機構を駆動して、プローブピン 1a を図中 θ_1 方向に起こす。この場合、プローブピン 1a は、ほぼ垂直に成るまで起こされる。プローブピン 1a が接触可能状態になった後、リンク駆動モータ

(図 1 参照) を駆動してプローブピン 1a を降下させて先端部を検査位置 41b-1 に接触させる。この場合、プローブピン 1a はスプリング 2a によって適正な接触圧力を得られるように成っている。

【0021】また、高さの高い部品 41d の検査位置にプローブピン 1d を接近させる時は、部品 41d 自らがプローブピン 1d の接近を邪魔するため、部品 41b の場合と同様にプローブピン傾斜機構を駆動して、プローブピン 1d を図中 θ_2 方向に起こして接近させて、2 点間の導通検査を行う。

【0022】さらに、複数のプローブピンによって同時に回路基板の複数の検査位置の検査を行う場合、隣接する部品を検査するプローブピン同志が干渉して部品に接近することができない場合が生じる。例えば、部品 41c にプローブピン 1c を接近させる場合、部品 41d との間隔が広い

ため、プローブピン 1c は部品 41d 側に傾斜すれば接触させることが可能であるが、部品 41d との接触のために起き上がってきたプローブピン 1d と干渉してしまう。この場合、プローブピン 1c は図示しない検査装置の制御装置から入力される最適接近方向情報によってプローブピン回動機構を駆動して、プローブピン 1c を 90° 回動させて図面奥行き方向から検査位置に接近させる。

【0023】この様に、各プローブピンは部品による干渉及びプローブピン同志による干渉をプローブピン傾斜機構とプローブピン回動機構とによって避けながら所望の検査位置に接近することができる。

【0024】本実施例においては回路基板の上面側の検査を行う場合を例にとって説明したが図 3 に示すように回路基板の裏側にもプローブピンを配置して同時に回路基板の表裏を検査することもできる。さらに、所定の電圧を印加して実装部品の性能検査を行う場合、電圧印加プローブの他に電流が他の回路に流れ込まないようにす

6

るガード用のプローブピンも本実施例と同様にプローブピン傾斜機構とプローブピン回動機構とによって所望の角度と方向から目的位置に接近させることが可能であり、精度の良い検査を行うことができる。

【0025】また、本実施例ではプローブピンを回路基板の表裏各 4 本備えた場合を例にとって説明したが、プローブピン同志の干渉を減少させることができるので、必要に応じてプローブピンの数を増やすことができる。

10 【0026】

【発明の効果】本発明に基づく回路基板の検査装置においては、プローブピンが最適接近角度情報によって駆動するプローブピン傾斜機構と、最適接近方向情報によって駆動するプローブピン回動機構とによって回路基板の部品の実装状態に応じた最適な角度と最適方向からプローブピンを部品の検査位置に接近・接触させることができる。

【0027】従って、回路基板に高さの高い部品や大型の部品が高密度に実装されている場合でも検査用のプローブピンを検査対象部品の周囲の部品に干渉されることなく接触させて効率よく検査を行うことのできる。また、プローブピン同志の干渉も緩和することができるので、複数のプローブピンを同時に操作することが可能であり、一つの検査に複数のプローブピンを用いることが可能であり、検査精度を向上させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に基づく回路基板の検査装置のプローブピン駆動機構を説明する斜視図である。

【図 2】本発明に基づく回路基板の検査装置のプローブピン駆動機構を説明する側面図である。

【図 3】本発明に基づく回路基板の検査装置のプローブピン駆動機構を複数個搭載した状態を示す説明図である。

【図 4】本発明に基づく回路基板の検査装置のプローブピン動作を説明する説明図である。

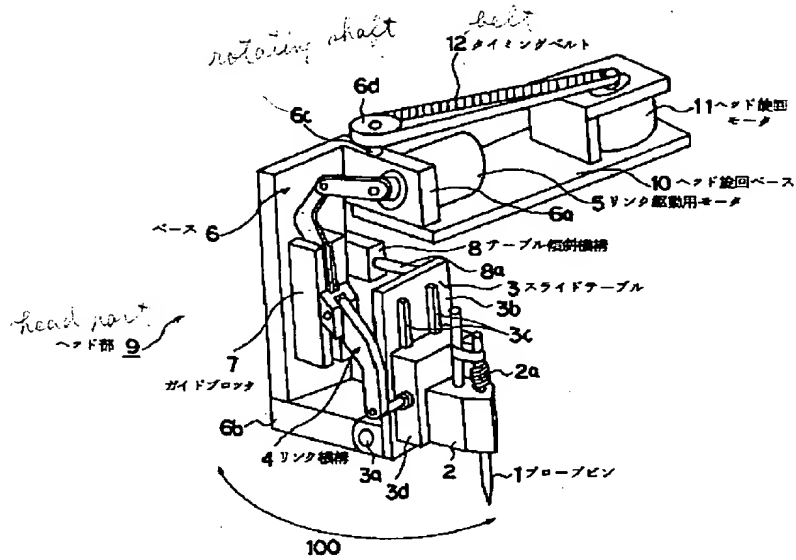
【図 5】従来の回路基板の検査装置にプローブピン動作を説明する説明図である。

【符号の説明】

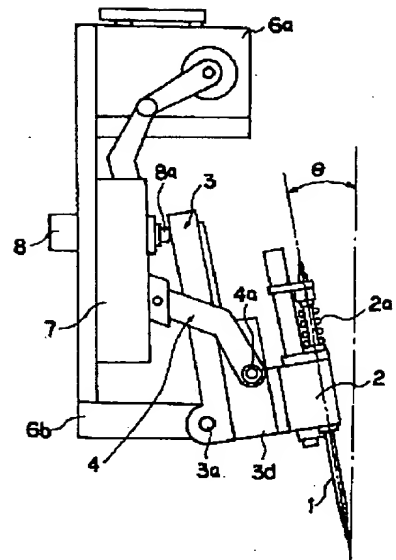
- 1 プローブピン
- 3 スライドテーブル
- 4 リンク機構
- 5 リンク駆動用モータ
- 6 ベース
- 7 ガイドブロック
- 8 テーブル傾斜機構
- 9 ヘッド部
- 10 ヘッド旋回ベース
- 11 ヘッド旋回モータ
- 12 タイミングベルト

50

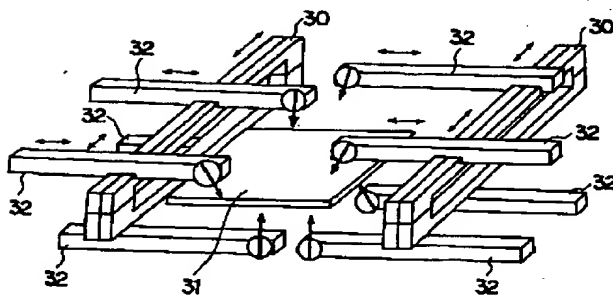
【図1】



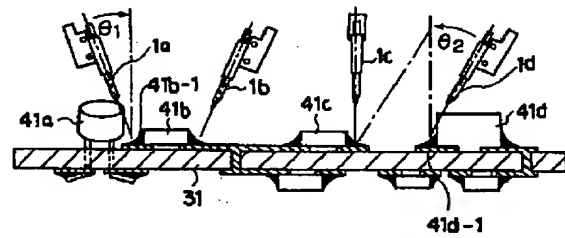
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

